

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-015714

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

G02F 1/133

(21)Application number : 06-167527

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1994

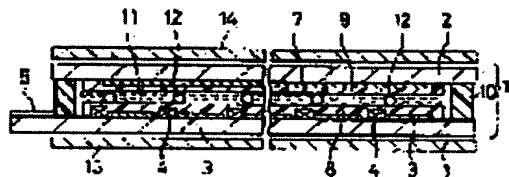
(72)Inventor : HIOKI TOSHIFUMI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a liquid crystal display element of a wide visual angle with simple constitution by providing at least either of the electrodes formed on one substrate or on another substrate with apertures from which conductors are removed.

CONSTITUTION: This liquid crystal display element has the one substrate 1 formed with the electrodes 3 consisting of the conductors, the other substrate 2 formed with the electrodes 3 consisting of the conductors facing the electrodes 3 of the one substrate 1 and liquid crystals 11 sealed between both substrates 1 and 2. The apertures from which the conductors are removed are formed on at least either of the electrodes 3 formed on the one substrate 1 or the electrodes 7 formed on the other substrate 2. The electric fields between the electrodes 3, 7 facing each other are made non-parallel by these apertures and the orientation states of the liquid crystal molecules in the respective pixels are not made uniform and vary in the respective parts when voltage is impressed between the electrodes 3, 7 facing each other. Namely, the plural domains varying in the orientation states of the liquid crystal molecules are formed within the respective pixels, by which 1 visual field angle of the liquid crystal display element is widened.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-15714

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343				
1/133	5 5 0			

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-167527

(22) 出願日 平成6年(1994)6月28日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 日置 利文

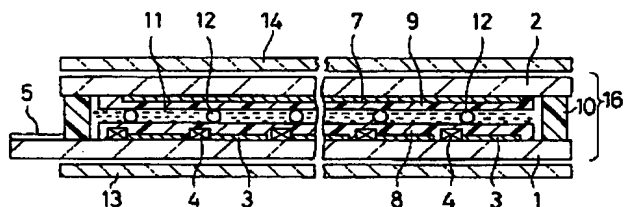
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で、広視野角の液晶表示素子を提供することである。

【構成】 アクティブマトリクス型液晶表示素子の画素電極3と対向電極7の少なくとも一方に開口31を形成し、電極3と7間に電圧を印加時の電界の向き及び強度を各画素内で変化させ、液晶分子の配向状態を変化させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】導電体からなる電極が形成された一方の基板と、

前記一方の基板の電極に対向する導電体からなる電極が形成された他方の基板と、

前記一方と他方の基板の間に封入された液晶と、を備え、

前記一方の基板に形成された電極と前記他方の基板に形成された電極の少なくとも一方に導電体が除去された開口部が形成されている、

ことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】開口部を有する画素電極と画素電極に接続されたアクティブ素子がマトリクス状に複数配列された一方の基板と、

前記画素電極に対向する対向電極が形成された他方の基板と、

前記一方と他方の基板の間に封入された液晶と、

を備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 3】画素電極と画素電極に接続されたアクティブ素子がマトリクス状に複数配列された一方の基板と、前記画素電極に対向する位置に開口部が形成された対向電極が形成された他方の基板と、

前記一方と他方の基板の間に封入された液晶と、

を備えることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 4】各画素は、各前記画素電極と、前記対向電極の前記画素電極に対向する部分と、その間に配置された液晶と、から構成され、

前記液晶の分子は前記画素内で異なった配向状態にある複数の領域を含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、液晶表示素子に関し、特に、広視野角の液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブマトリクス型液晶表示素子は、画素電極と画素電極に接続されたアクティブ素子がマトリクス状に複数配列された一方の基板と、画素電極に対向する対向電極が形成された他方の基板と、両基板を接合するシール材と、両基板とシール材の間に封入された液晶と、より形成される。この液晶表示素子は、アクティブ素子をオンさせて画素電極に電圧を印加し、画素電極と対向電極とその間の液晶により形成される画素内の液晶分子を印加電圧に応じて配向させて、任意の表示を得るものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】表示素子においては、見る方向に関わらず、表示画像のコントラストや色が一定であることが望ましい。しかし、液晶表示素子の場合には、液晶分子の配向状態の変化に基づく光学的変化を

2

偏光板により検出して表示するものであるため、見る位置に応じて、視線に対する液晶分子の向きが相対的に変化し、表示画像のコントラストや表示色が変化するという問題がある。即ち、視野角が狭いという問題がある。

【0004】この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、しかも、広視野角の液晶表示素子を提供することを目的とする。この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、視野角が広いアクティブマトリクス型液晶表示素子を提供することを目的とする。

10 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の液晶表示素子は、導電体からなる電極が形成された一方の基板と、前記一方の基板の電極に対向する導電体からなる電極が形成された他方の基板と、前記一方と他方の基板の間に封入された液晶と、を備え、前記一方の基板に形成された電極と前記他方の基板に形成された電極の少なくとも一方に導電体が除去された開口部が形成されている、ことを特徴とする。

【0006】

20 【作用】上記構成とすることにより、この発明にかかる液晶表示素子によれば、対向する電極間に電圧を印加した場合、開口部のために、対向する電極間の電界（電気力線）は非平行となり、また、電界の強度も場所毎に異なった値となり、各画素内の液晶分子の配向状態は一樣とならず、各部位で異なっている。即ち、各画素内に、液晶分子の配向状態が異なるドメイン（領域）が複数形成される。従って、液晶表示素子の視野角が広がる。

【0007】

30 【実施例】以下、この発明の実施例にかかる広視野角の液晶表示素子を図面を参照して詳細に説明する。図 1 はこの実施例の液晶表示素子の断面図、図 2 は画素電極と薄膜トランジスタを形成した基板の平面図、図 3 は図 2 の構成の 1 画素分の拡大斜視図、図 4 は液晶分子の配向状態を説明するための概念図である。

40 【0008】この液晶表示素子はアクティブマトリクス方式のものであり、図 1 に示すように、液晶セル 16 と、液晶セル 16 を挟んで配置された一対の偏光板 13、14 より形成される。液晶セル 16 は、ガラス等からなる透明基板 1 と、透明基板 1 に対向して配置された透明基板 2 と、透明基板 1、2 をその周縁部で接合するシール材 10 と、透明基板 1、2 とシール材 10 で形成される空間に封止された液晶 11 と、より形成される。

50 【0009】図 1 において下側の透明基板 1 には、図 2、図 3 に示すように、透明な画素電極 3 と画素電極 3 に接続された TFT（薄膜トランジスタ）4 とがマトリクス状に配列されている。画素電極 3 は、例えば、一辺が 100～400 nm のほぼ形状の ITO 等の透明導電材料等から構成され、その中央部に前記透明導電材料が除去された直径 50～200 nm 程度のほぼ円形の開口部（孔）31 が形成されている。

3

【0010】画素電極3の行間にゲートライン5が配線され、画素電極3の列間にデータライン6が配線されている。各TFT4のゲート電極は対応するゲートライン5に接続され、ドレイン電極は対応するデータライン6に接続され、ソース電極は対応する画素電極3に接続されている。ゲートライン5は行ドライバ21に接続され、データライン6は列ドライバ22に接続されている。

【0011】図1において、上側の透明基板2には、画素電極3と対向し、一定の基準電圧V0が印加されている透明な対向電極7が形成されている。各画素は、画素電極3と、対向電極7の画素電極3に対向する部分と、その間の液晶11と、から形成される。透明基板1、2の電極形成面には、それぞれ、配向膜8、9が形成されている。配向膜8、9は、例えば、ポリイミド等の有機高分子化合物から形成され、その対向面にはラビング等の配向処理が施されている。

【0012】液晶11はカイラル液晶が添加されたネマティック液晶等から構成され、配向膜8、9の配向処理に従って、所定角度ツイストした状態で透明基板1、2間に封止されている。透明基板1と2の間隔（より正確には、配向膜8、9の間隔＝液晶層厚d）は、ギャップ材12により一定値に保持される。

【0013】このような構成の液晶表示素子の画素電極3と対向電極7間に電圧を印加すると、図4に模式的に示すように、液晶分子33は印加電圧の大きさに従って、そのダイレクタが透明基板1、2の主面に垂直となるように配列する。しかし、画素電極3に形成された開口部31のため、各画素内の電界は図4に破線で例示するように平行にならず、しかも、開口部31の中央部に向かうほど液晶分子33に印加される電圧が小さくなり、液晶分子33が垂直配向しにくくなる。

【0014】このため、図4に示すように、画素内の位置に応じて液晶分子の配向状態が異なり、各画素内にダイレクタの向きが異なる液晶分子33が混在することとなる。即ち、配向状態が異なるドメイン（微小領域）が各画素内に形成される。従って、見る方向が変化しても、視線に対する液晶分子33の向きが一様に変化することがなくなり、視野角が広がる。

【0015】開口部31を有する画素電極3は、例えば、透明導電膜をスパッタリング等により形成し、これをパターニングして画素電極3を形成する際に、開口部31も同時にエッチングすることにより形成できる。

【0016】また、開口部31の形状は、円形に限定されず、図5に例示するように、多角形（三角形、五角形、六角形…）、楕円形等でもよい。また、図6に示すように、1つの画素電極3に複数の開口部31を形成してもよい。

【0017】また、上記実施例においては、画素電極3に開口部（孔）31を形成したが、例えば、図7に示す

4

ように、対向電極7の画素電極3に対向する部分に開口部71を形成してもよい。また、電極3、7の両方に開口部を31、71を形成してもよい。

【0018】また、この発明は種々の液晶表示素子に適用可能であり、例えば、液晶を $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$ の範囲でツイスト配向させたTN型或いは液晶を $180^{\circ} \sim 270^{\circ}$ の範囲でツイスト配向させたSTN型の液晶表示素子、液晶をツイスト配向させて、その複屈折効果により色を表示するツイストネマティック型の複屈折制御方式のカラー液晶表示素子、液晶をホモジニアス配向、スプレイ配向、ベンド配向等させたモノクローム或いはカラー液晶表示素子、各画素電極の上に赤・緑・青のカラーフィルタを配置してカラー表示を行うカラー液晶表示素子等に適用可能である。また、使用する液晶の種類もネマティック液晶に限定されない。

【0019】さらに、上記実施例においては、TFTをアクティブ素子として用いたTFT液晶表示素子にこの発明を適用した例を示したが、この発明は、MIMをアクティブ素子として用いた液晶表示素子、単純マトリクスタイプの液晶表示素子等にも適用可能である。

【0020】以上説明したように、この発明の実施例にかかる液晶表示素子においては、互に対向する電極の少なくとも一方に開口部31を形成したので、各画素内で液晶分子に印加される電界の向き及び強度が均一にならない。このため、液晶分子の配向状態も一様にならず、配向状態が異なったドメインが各画素内に形成される。このため、液晶表示素子の視野角が広がる。また、開口部31は、透明導電膜をパターニングして画素電極3或いは対向電極7を形成する工程において形成可能なので、開口部31形成のための付加的な工程が必要なく、その製造が容易である。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、簡単な構成で視野角の広い液晶表示素子を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例にかかる液晶表示素子の断面図である。

【図2】画素電極と薄膜トランジスタを形成した基板の平面図である。

【図3】画素電極の構成を説明するための拡大斜視図である。

【図4】液晶分子の配向状態を説明するための図である。

【図5】画素電極に形成された開口部の変形例を示す図である。

【図6】画素電極に形成された開口部の変形例を示す図である。

【図7】対向電極に開口部を形成した例を説明するための図である。

5

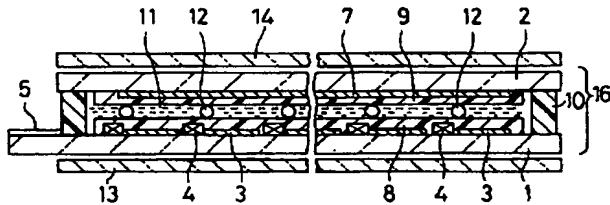
6

【符号の説明】

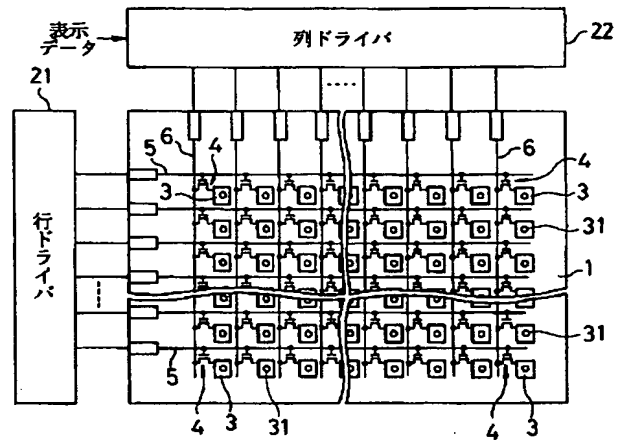
1…透明基板、2…透明基板、3…画素電極、4…TFT（薄膜トランジスタ）、5…ゲートライン、6…データライン、7…対向電極、8…配向膜、9…

配向膜、10…シール材、11…液晶、12…ギャップ材、13…偏光板、14…偏光板、16…液晶セル、21…行ドライバ、22…列ドライバ、31…開口部、33…液晶分子、71…開口部

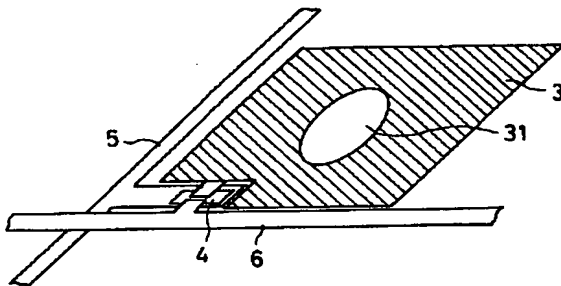
【図1】



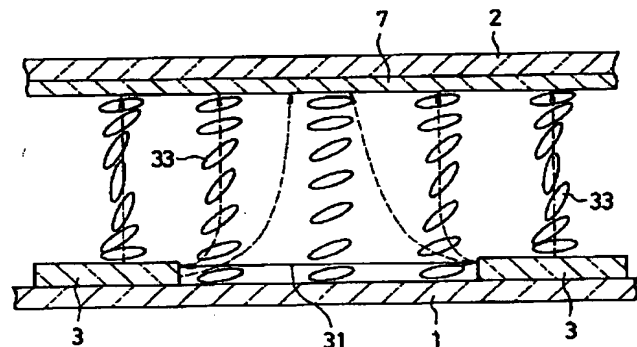
【図2】



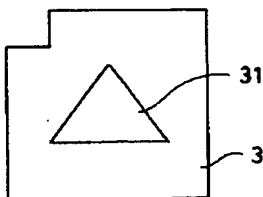
【図3】



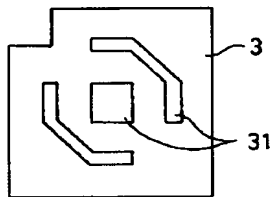
【図4】



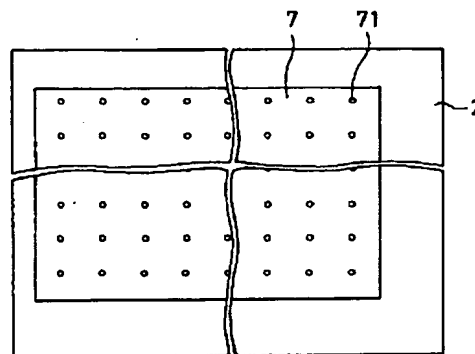
【図5】



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.